



Programme
national

éolien-biodiversité

ADEME - MEEDDM - SER/FEE - LPO

**Protocoles de suivis pour l'étude des
impacts d'un parc éolien sur l'avifaune.**

*Rédaction LPO : Yann André Avril 2004
(Revu avril 2005, Août 2009)*

Impacts des parcs éoliens sur l'avifaune :

Le dérangement :

Les effets résultant de l'implantation d'un parc éolien sont variables et spécifiques aux espèces, aux milieux, aux saisons et à la configuration du parc (lignes ou paquets par exemple). Le dérangement répété peut entraîner une perte effective d'habitat par évitement systématique de secteurs dérangés (*Larsen ; Madsen ; (2000) Effects of wind turbines and other physical elements on field utilization by pink-footed geese (anser brachyrhynchus) : a landscape perspective*).

La perte d'habitat est d'autant plus grave s'il s'agit d'un milieu rare ou menacé.

Plusieurs études sérieuses montrent que le dérangement peut atteindre la zone des 600 mètres autour du parc éolien (réduction de l'utilisation de la zone par les oiseaux, zones d'exclusion) pour certaines espèces (*J.E. Winkelman – Birdlife international – National Avian-Wind Power Planning Meeting 1995*).

Le dérangement provient aussi de l'augmentation des activités humaines sur la zone notamment lors de la phase de travaux, de maintenance et de fonctionnement des machines. Par ailleurs, les chemins d'accès permettent aux activités humaines de se développer (randonnées, équitation, moto, véhicules tout terrains, chasse...) renforçant d'autant le dérangement.

Il apparaît que les éoliennes peuvent faire barrière aux mouvements d'oiseaux : au lieu de voler entre les machines, certaines espèces préfèrent les contourner (*ABIES ; LPO Aude ; ADEME (2001) Suivi éolien des parcs éoliens du plateau de Garrigue Haute (Aude)*).

Les impacts cumulatifs de plusieurs parcs (ou de grands parcs) peuvent être importants s'ils entraînent des modifications conséquentes des dynamiques aviaires. Ceci peut amener à la destruction d'un fonctionnement écologique tel que les déplacements hivernaux entre les zones de gagnage et de reposoir.

L'architecture d'un parc éolien doit éviter l'effet barrière (par exemple en espaçant suffisamment les machines). La recherche et les études post-construction permettront de définir la ou les façons de minimiser le dérangement.

La perte d'habitat :

Elle est la conséquence d'un dérangement intense et répété. Certaines études montrent que plus la densité d'éoliennes est forte plus la perte d'habitat est réelle.

Son importance est fonction de la densité d'éoliennes, des espèces présentes sur la zone, et du degré de rareté de l'habitat en question (*F. Bergen, Windkraftanlagen und Frühljahrsdurchzug des kiebitz (vanellus vanellus) : eine Vorher-Nachher-Studi an einem traditionellen Rastplatz in Nordrhein-Westfalendans Windenergie und vogel : Ausmass und bewaltigung eines konfliktes, TUB, 2001*).

Les suivis post-construction permettront d'affiner, espèces par espèces, les effets des éoliennes à différentes périodes (nidification, hivernage, haltes migratoires).

La surmortalité :

La majorité des études portant sur la mortalité d'oiseaux et de chauves souris a démontré un très faible taux de mortalité induite directe (collision avec les pâles et projection au sol par les turbulences). Cependant, des installations particulièrement mal situées ont des impacts importants.

Même les faibles taux de collision peuvent entraîner des conséquences significatives sur les populations de certaines espèces notamment les espèces à longévives et à faible taux de reproduction (espèces souvent rares et menacées par ailleurs comme les grands rapaces, les oiseaux de plaine...). Les chiroptères sont aussi susceptibles de subir ces impacts (*Lothar Bach und Ulf Rahmel, Überblick zu Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse- eine Konfliktabschätzung – BUND, 2004*).

La méthode d'étude est particulièrement lourde et nécessite un investissement temporel conséquent.

Les suivis permettront de définir la sensibilité des espèces aux parcs éoliens et de définir des zones de moindre risque.

Structure de l'observatoire :

L'observatoire s'appuiera sur des données quantitatives (indicateurs) et cartographiables. Il est composé d'une base de données avec interface cartographique.

Tous les parcs éoliens Français seront recensés et un maximum de renseignements sur le milieu et les espèces sera contenu dans la base. Les parcs suivis seront particulièrement renseignés. Les thématiques de suivis sont détaillées et formalisées de façon à obtenir des résultats comparables. Une liste complète des espèces d'oiseaux permettra l'extraction par groupe (rapaces, échassiers) ou par espèce. Les milieux seront référencés sur la base de la codification CORINE LandCover.

Des indicateurs par thème de suivi seront utilisés.

<u>Thèmes d'étude :</u>

Thème 1 : fréquentation de la zone d'étude :

➤ *Variation de l'utilisation de la zone d'étude par les nicheurs :*

La littérature donne des distances de dérangement pour certaines espèces. La plus importante concerne les oies à bec court (800m) quand certaines espèces nichent au pied des machines (passereaux notamment).

Indicateurs :

Variation du nombre de couples nicheurs par espèce et évolution de la répartition.

Protocole :

IPA, Plan Quadrillés, IKA, itinéraire échantillon

➤ *Biodiversité :*

Un parc éolien est susceptible de déranger certaines espèces au point de les exclure de la zone, réduisant par ailleurs la compétition interspécifique. Il est possible que cela permette à certaines espèces de fréquenter davantage la zone qu'auparavant.

Cette thématique d'étude a pour objectif d'évaluer l'impact du parc éolien sur la richesse aviaire.

Indicateur :

Variation du nombre et abondance des espèces en fonction du temps (%)

Protocoles :

IPA (passereaux nicheurs) ; IKA (passereaux nicheurs et anatidés si le parc se situe dans une zone de gagnage) ; plan quadrillés (passereaux, limicoles et anatidés nicheurs) ; comptage brut (recensement exhaustif de chanteurs par point d'écoute –outarde, râle des genets par ex, hivernants) ; recensement et suivi des colonies d'ardéidés patrimoniaux, de cigognes, de rapaces nicheurs

➤ *Hivernants :*

Les éoliennes sont susceptibles de déranger les stationnements d'hivernants et de perturber les fonctionnalités écologiques d'un site en modifiant les trajets entre les zones de gagnages et de repos ou en empêchant l'exploitation des milieux occupés par les éoliennes.

Indicateurs :

Evolution de la fréquentation de la zone (Nombre d'espèces et quantité), modifications dans les trajets empruntés, indicateurs « comportement »

Protocole :

Comptages bruts, recensement quantitatif et qualitatif (Par point d'observation (rythme décadaire) pour les hivernants et les oiseaux en halte migratoire), comportement, report de la distribution et trajets empruntés sur cartes.

Les protocoles :

Les protocoles qui suivent sont issus des pratiques habituelles utilisées par les ornithologues de terrain. Ils ont vocation à être adaptés au plus près des réalités du terrain et des caractéristiques de chaque parc éolien.

Toutefois, certains d'entre eux sont spécifiques à l'étude des impacts des parcs éoliens.

On notera que les méthodes dites *relatives* peuvent tendre vers des méthodes absolues lorsque la zone d'étude est bien circonscrite.

Méthodes relatives :

IPA

REF : Blondel, Ferry et Frochot (1970)

Méthode :

Dans un milieu donné, l'observateur s'arrête en certain lieux précis (stations où points d'écoute) et, stationnant 5 minutes à chaque point, note tous les contacts auditifs et visuels. Les points d'écoute sont disposés de telle manière que les surfaces observées à partir de chacun d'entre eux ne se superposent pas.

Pour les passereaux on estime à 300 / 400 mètres la distance minimale à respecter entre chaque station.

Cette méthode permet de caractériser le peuplement avien d'une zone donnée et fournit pour chaque espèce un indice d'abondance relative, c'est à dire une indication de l'activité de chacune des espèces, cette dernière étant liée au nombre de couples par station. Plus simplement cette méthode nous renseigne sur les fréquences d'occurrence des différentes espèces au niveau de l'ensemble de la couverture spatiale.

La période d'observation doit s'étaler de mars à juin afin de contacter un maximum d'espèces. On considère qu'il faut 10 passages étalés sur 3 mois pour avoir une idée précise des espèces nicheuses.

Présentation des résultats :

Toutes les espèces contactées sont notées, cartographiées.

A la fin d'une série de sondages, dans un même milieu, tous les contacts pris avec l'ensemble des espèces sont comptabilisés. Les contacts pris avec chaque espèce sont ensuite divisés par ce chiffre total et traduits en pourcentages représentant l'indice relatif d'abondance (IRA) de l'espèce considérée.

IKA

REF : Ferry et Frochot (1958)

Méthode :

Elle permet d'exprimer les densités spécifiques d'oiseaux observés par rapport à une unité de distance. On obtient ainsi un indice kilométrique d'abondance.

L'itinéraire prospecté doit être rectiligne, d'une longueur connue et comprise entre 500 et 1000 mètres.

Les observations s'effectuent d'un seul côté de l'axe de progression, à une vitesse régulière (1 à 2 km/h) en marquant un arrêt tous les 20 mètres.

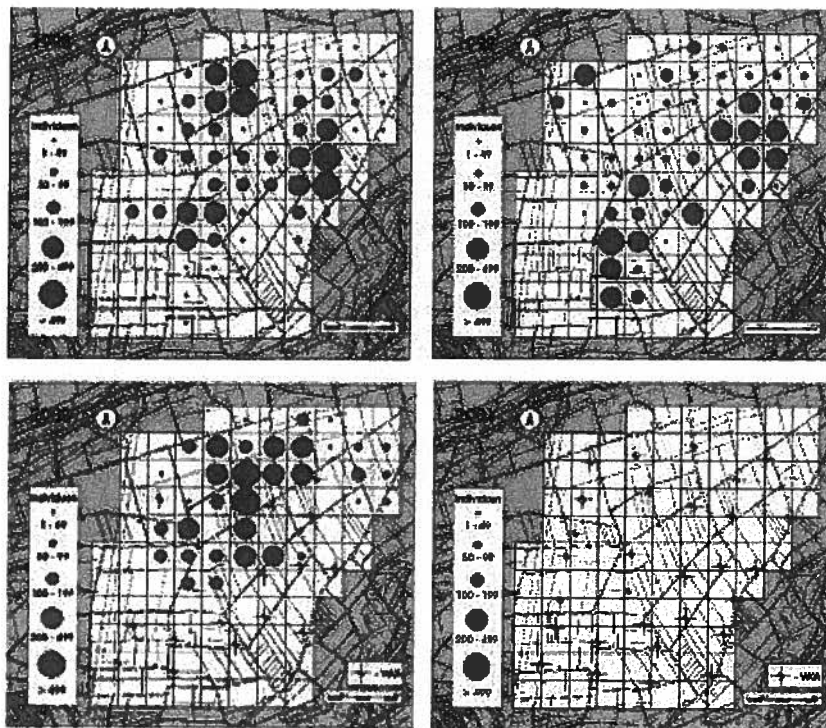
La réalisation du trajet en aller /retour permet de confirmer certaines informations. Une recherche rapide du nid peut être réalisée s'il semble se trouver à proximité immédiate du trajet mais aucune autre information n'est notée jusqu'au retour au point quitté sur l'itinéraire de référence.

Lorsqu'un oiseau passe de l'autre côté de l'axe de progression, il y a lieu de confirmer (courte attente, nouveau passage) la localisation probable du nid afin de prendre en compte ou non l'individu.

Une dizaine de passages étalés sur la période de nidification permet une estimation fiable du nombre d'espèces et de couples nicheurs

Présentation des résultats :

A la fin d'une série de sondages, dans un même milieu, tous les contacts pris avec l'ensemble des espèces sont comptabilisés. Les contacts pris avec chaque espèce sont ensuite divisés par ce chiffre total et traduits en pourcentages représentant l'indice relatif d'abondance (IRA) de l'espèce considérée par unité de distance.



Par ailleurs, un tableau récapitulatif contiendra la liste des espèces contactées et leur abondance absolue et relative.

Comptages bruts (go and count)

REF : Colin J.Bibby, Neil D.Burgess, David A.Hill (1992) Bird Census Techniques

Cette technique est utilisée principalement pour les recensements d'hivernants.

Méthode :

Un ou plusieurs points stratégiques sont choisis et un comptage est réalisé aux heures adéquates (remises de marée haute...).

Le comportement lors des échanges gagnage / reposoir sera noté et cartographié.

Plusieurs passages hivernaux sont nécessaires (4 à 5).

Présentation des résultats :

Une carte présentera les principaux rassemblements et l'usage du site. Les trajets seront représentés.

Le nombre d'individu par espèce sera compilé au sein d'un tableau.

Des remarques générales sur le milieu, les conditions météorologiques,... permettront d'évaluer les causes d'éventuelles fluctuations.

Détermination des coefficients d'erreurs :

❖ Détermination de P : temps de disparition d'un cadavre

On disposera les cadavres dans les zones susceptibles de recevoir les cadavres d'oiseaux victimes de collision avec les pales (autour des éoliennes) et on déterminera le taux de prédation en fonction du temps écoulé.

❖ Détermination du coefficient Z : taux de découverte

Ce coefficient varie en fonction du couvert végétal. Il est donc spécifique à la période de l'année et à la nature du couvert végétal. En été, les cultures étant sur pied, Z sera plus faible sauf pour certaine culture comme la luzerne qui est coupée en mai et peut-être plus haute en hiver. En hiver, dans les labours, on sera plus proche de 1. On évaluera ce coefficient en disposant des carcasses d'oiseaux à l'insu de l'observateur. Le nombre de carcasses découvertes par rapport au nombre de carcasses déposées constitue le taux de découverte.

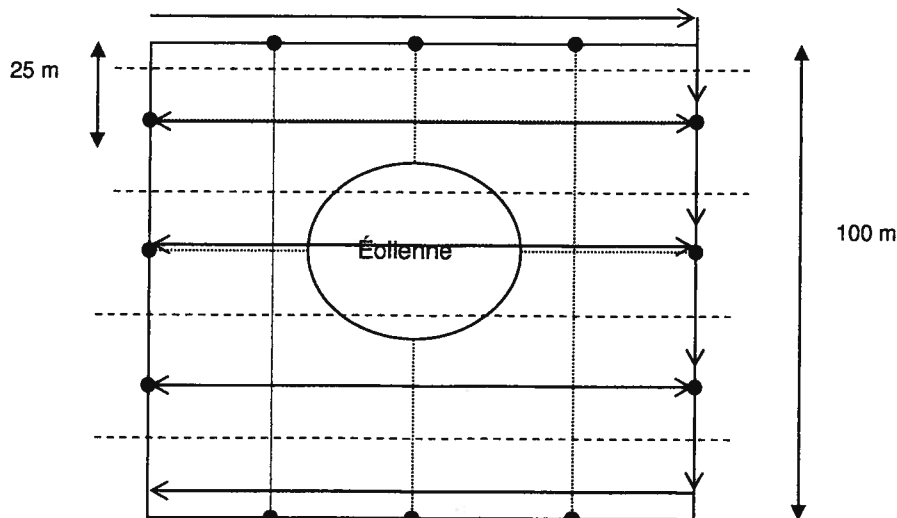
Suivi du parc

Le suivi débutera dès la construction des éoliennes.

Les prospections s'effectueront à pied sous les éoliennes et dans un carré de 100 mètres de côté autour d'une éolienne. Le nombre de passages nécessaires pour couvrir une telle superficie doit être défini en fonction de la visibilité, c'est à dire du couvert végétal présent. En effet, les cultures présentent un couvert végétal variable en fonction de la saison (labours en hiver par exemple).

Pour réaliser une prospection complète, une matérialisation au sol avec des piquets sous forme d'un quadrillage peut aider les prospecteurs à se déplacer de façon régulière sous les éoliennes. Ces piquets sont posés à une distance de 25 mètres chacun sur une longueur de 100 mètres (correspondant à la hauteur d'une éolienne). La prospection s'effectue de part et d'autre des lignes matérialisées par ces piquets.

La distance parcourue lors de ce suivi sera de 900 mètres pour chaque éolienne.



● : Piquets de repère posés tous les 25 ou 50 m (selon les possibilités)

----- : Limite de visibilité des prospecteurs

—————> : Parcours des prospecteurs (600 m)

Limites et difficultés :

La détermination des coefficients d'erreur P et Z est délicate. En effet, ils varient considérablement en fonction de nombreux paramètres extérieurs (nombre de charognards sur le site, accoutumance des prédateurs, couverture végétale, fréquentation touristique, période de chasse, météo, taille des cadavres...). La détermination de ces coefficients, bien qu'elle soit très importante, n'est donc pas très fiable. Un investissement considérable en temps est nécessaire à l'établissement de fourchettes d'erreurs fiables (échantillonnage suffisant).

De plus, dans l'interprétation des résultats, il conviendra de différencier les cadavres par leur taille, et ainsi déterminer un P et, surtout, un Z pour les oiseaux de petite taille (passereaux et pigeon) et un autre pour les oiseaux de grande taille (rapaces, laridés...).

FICHE DE TERRAIN MORTALITE			
Nom du parc éolien :			
Point n°	Date :	Heure :	Nom du découvreur :
N° de photos :			
Eolienne concernée :			
<input type="checkbox"/> tourne		<input type="checkbox"/> stoppée	
Localisation de la découverte (coord. GPS + indication sur carte) :			
N			
W			
Nom espèce :	Age :	Sexe	
	<input type="checkbox"/> adulte	<input type="checkbox"/> mâle	
	<input type="checkbox"/> Im	<input type="checkbox"/> femelle	
	<input type="checkbox"/> juv	<input type="checkbox"/> immature	
Etat de l'oiseau :			
<input type="checkbox"/> Vivant (blessé)		<input type="checkbox"/> Mort	
Etat du cadavre :			
<input type="checkbox"/> Frais	<input type="checkbox"/> Avancé	<input type="checkbox"/> Décomposé	<input type="checkbox"/> Sec
Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour, autres...) :			
Couverture végétale et hauteur :			
COMMENTAIRES :			
Coefficients d'erreurs au moment de la découverte (saison)			
Z (taux de découverte) :			
P (taux de prédation) :			

Une autre méthode consiste à observer le disque lunaire et à comptabiliser les individus passant devant celui-ci. Une formule mathématique permet alors d'extrapoler les résultats sur l'ensemble de la nuit et sur l'ensemble de la voûte céleste. Là encore, l'identification spécifique reste la grande inconnue de cette méthode très aléatoire qui, de plus, ne renseigne pas sur les directions et altitudes de vol.

Présentation des résultats :

Les flux et les espèces contactées sont notés. On fera une représentation cartographique de l'utilisation de la zone par les migrateurs.

Les distances et les types de réaction seront particulièrement renseignés.

<u>Comportement</u>

REF : LPO

Méthode :

A l'aide d'un relevé cartographique, les principaux mouvements sont notés (Espèce / direction / hauteur de vol).

La méthode consiste à observer les allées et venues des oiseaux à différentes périodes de la journée. Ces observations se font sur des portions de visibilité d'environ 1 Km, pendant une durée de deux heures. Elles ont lieu quatre demi-journées par semaine, une fois par mois, en alternant quatre matinées et quatre après-midi, approximativement aux mêmes heures, de façon à ce que les échantillons collectés couvrent différentes heures, marées et conditions météorologiques.

L'observateur note tous passages au-dessus d'une ligne parallèle à la ligne éolienne. Chaque passage d'oiseau est reporté sur une feuille de terrain.

Ces observations se font aux périodes de migration, d'hivernage et de nidification. On détermine ainsi l'usage du site, son fonctionnement et les espèces les plus à risques.

Présentation des résultats :

L'analyse des données collectées permettra de déterminer :

- Quelles sont les espèces qui fréquentent la zone
- Si les oiseaux franchissent cette ligne aussi souvent et aussi nombreux avant et après l'installation des éoliennes,
- Si les oiseaux ont modifié leur hauteur de vol,
- Si les oiseaux ont modifié la taille de leur vol (effectif d'un groupe d'oiseaux à chaque passage)
- Les types de franchissement prédominants (réaction d'évitement, au dessus, au dessous, dans la zone à risques)
- S'ils réagissent différemment en fonction de facteurs extérieurs (dérangement, météo, période de l'année, chasse...).
- La proportion des passages dans la zone à risque (à hauteur des pâles).

Ces informations seront détaillées avant et après fonctionnement des turbines, ainsi que durant le chantier d'installation des éoliennes. On pourra ainsi évaluer l'impact des travaux et celui du fonctionnement des éoliennes sur l'avifaune.

Limites de la méthode d'observation :

Cette méthode présente plusieurs limites :

- Les conditions d'observation : les conditions météorologiques (brume de chaleur, pluie, brouillard...etc.) peuvent influencer la qualité de l'observation.
- L'interprétation de l'observateur : la traduction des phénomènes observés diffère d'un observateur à l'autre, notamment pour l'évaluation de la hauteur de vol.
- La périodicité de passage et le temps d'observation restent une limite majeure pour cette étude.

Etude des chiroptères

REF : LPO / SFEPM

Avec le suivi d'un nombre croissant de parcs éoliens en fonctionnement, la quantité de chauves-souris mortes augmente et peut atteindre localement des chiffres importants si l'on tient compte des biais de recherche des cadavres (taux de découverte par les chercheurs et disparition naturelle des cadavres). Pour JOHNSON et al (1999), cette mortalité représente en moyenne 2,3 chauves-souris par turbine et par an, ce qui est loin d'être négligeable pour des espèces à faible taux de reproduction (1 jeune par an). Un cas récent, non encore publié, fait état de 475 cadavres de chiroptères entre avril et novembre 2003 sur un site de 44 éoliennes dans l'état de Virginie aux Etats-Unis. En tenant compte des biais de recherche de cadavres, les chercheurs estiment cette mortalité entre 2500 et 3000 chauves-souris en 8 mois.

Méthode :

- Etude de la fréquentation de la zone d'étude par les chiroptères :
 - Transects /points d'écoute
 - Enregistrements automatiques d'ultrasons
 - Capture au filet
- Cartographie des habitats et des structures paysagères susceptibles d'être utilisées par les chauves souris
- Recherche et suivi des gîtes dans les 15 Km alentours
- Etude mortalité sous les éoliennes

Par ailleurs, une attention particulière doit porter sur :

- L'éclairage des éoliennes et l'attractivité induite des insectes puis des Chauves souris
- Les possibilités de gîtes offerts par les nacelles (à limiter)
- L'attractivité de la chaleur se dégageant des nacelles pour les insectes puis les chauves souris.

Présentation des résultats :

Inventaire des espèces présentes sur la zone d'étude (espèce et abondance)

Analyse cartographique de l'usage de la zone d'étude par les chauves souris

Mortalité

Limites

La détection ultrasonore des chiroptères est impossible au delà de 30 m de hauteur pour la plupart des espèces, aussi il est difficile de déterminer la fréquentation dans la zone à risque (surface balayée par le rotor) sans appareillage particulier (mat...) et sans effectuer des mesures depuis la nacelle.

Par ailleurs, leur comportement en migration est encore peu connu.

Etude des mouvements d'oiseaux par radar

REF : Alan R. Harmata, Kevin M. Podruzny, James R. Zelenak and Michael L. Morrison (1997) The Use of Radar in evaluations of Avian-Wind development Projects: Norris Hill Wind Resource Area, Montana

Etude des mouvements d'oiseaux par radar (2003) ADEME; EED; GREET ingénierie

Ce système de détection des mouvements d'oiseaux est basé sur l'utilisation d'un radar type « pêche ».

Il permet d'observer les flux (pas d'identification des espèces) sur environ 6 Km de diamètre.

Cette méthode est particulièrement intéressante et prometteuse pour les études concernant l'identification des flux d'oiseaux (migration et hivernants). Un protocole d'étude est désormais disponible. Il se décline en séquences d'observation de 10 minutes. Un balayage horizontal, un balayage à 45° et un balayage à la verticale sont ainsi réalisés en une heure. On obtient des informations sur les couloirs de déplacement, les hauteurs de vol et l'intensité du flux. Le radar permet en outre d'étudier les mouvements ayant lieu la nuit. Plusieurs sessions d'observation sont nécessaires afin de s'affranchir au maximum des conditions exceptionnelles liées à la météo, au dérangement...).

Enfin, il est possible d'établir un taux du trafic migratoire (migration trafic rate – MTR) qui qualifie l'importance des passages migratoires sur un site et permet des comparaisons avec d'autres sites.

Toutefois, il n'existe à ce jour que très peu de radars de ce type en France et la mise en œuvre demeure assez coûteuse.

Bibliographie :

- ABIES ; LPO Aude ; ADEME (2001) Suivi éolien des parcs éoliens du plateau de Garrigue Haute (Aude)*
- ADEME; EED; GREET ingénierie : Etude des mouvements d'oiseaux par radar ; 2003
- Anderson; Morrison; Sinclair; Strickland, - Studying wind energy/bird interactions : a guidance document: metrics and methods for determining or monitoring potential impacts on birds at existing and proposed wind energy sites; 1999
- ANDRE Y., LPO, - *Base de données documentaires des impacts des parcs éoliens sur l'avifaune* – Réseau éolien avifaune, LPO & Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable ; 2003
- Alan R. Harmata, Kevin M. Podruzny, James R. Zelenak and Michael L. Morrison; The Use of Radar in valuations of Avian-Wind development Projects: Norris Hill Wind Resource Area, Montana; 1997
- Bach L.; Ulf Rahmel, Überblick zu Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse- eine Konfliktabschätzung – BUND, 2004
- Bergen F. Windkraftanlagen undFrühjahrsdurchzug des kiebitz (*vannellus vanellus*) : eine Vorher-Nachher-Studi an einem traditionellen Rastplatz in Nordrhein-Westfalendans Windenergie und vogel : Ausmass und bewaltung eines konfliktes, TUB, 2001
- BirdLife On behalf of the Bern Convention ; RHW Langston & JD Pullan; Windfarms and Birds : An analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues; ; 2002
- CALIFORNIA ENERGY COMMISSION; BIRD STRIKE MONITOR; 2000
- Carl Brothers, Frontier Power Systems ; Bird Monitoring Program to Assess Impacts of Wind Turbines on Birds at Ramea, Newfoundland; 2003
- Carl G. Thelander and Lourdes Ruge BioResource Consultants; Avian Risk Behavior and Fatalities at the Altamont Wind Resource Area; 2000
- Carlton, Richard;; Improved/Alternate Techniques for Use in Avian Research: Bird Activity Monitoring;
- Colin J.Bibby, Neil D.Burgess, David A.Hill; Bird Census Techniques (1992)
- D H Ecological Consultancy; Breeding Bird Survey 1994-2000. Windy Standard Wind Farm,; 2000
- Erickson, W. P., Johnson, G. D., Strickland, M. D., Kronner, K., Becker, P. S. & Orloff, S.; Baseline Avian Use and Behavior at the CARES Wind Plant Site, Klickitat County, Washington.; 1999
- ETSU; Cumulative effects of wind turbines : Volume 3; 2000
- Gregory D. Johnson, David P. Young, Jr., Wallace P. Erickson, Clayton E. Derby, M. Dale Strickland, and Rhett E. Good; FINAL REPORT WILDLIFE MONITORING STUDIES SEAWEST WINDPOWER PROJECT, CARBON COUNTY, WYOMING 1995-1999; 2000
- Hunt, W.G, Jackman, R.E., Hunt, T.L., Driscoll, D.E., & Culp, L.; A population study of golden eagles in the Altamont Pass Wind Resource Area: population trend analysis 1994-1997; 1998
- Hydro Tasmania; Bird And BatMonitoring At The Woolnorth Windfarm; 2003
- J.E. Winkelman – Birdlife international – National Avian-Wind Power Planning Meeting 1995
- J,E Winkelman; Thermal and passive imaging of nocturnal bird movements and behaviour near obstacles (abstract); 1988

- R. Dooling, Ph.D.; Avian Hearing and the Avoidance of Wind Turbines; 2002
- Richard Anderson; Michael Morrison; Karin Sinclair; Dale Strickland; STUDYING WIND ENERGY/BIRD INTERACTIONS: A GUIDANCE DOCUMENT: METRICS AND METHODS FOR DETERMINING OR MONITORING POTENTIAL IMPACTS ON BIRDS AT EXISTING AND PROPOSED WIND ENERGY SITES; 1999
- Richard L Anderson, California Energy Commission; Biological Significance, November 17-18, 2003
Washington D.C.; 2003
Richard Podolsky; Avian Risk of Collision (ARC) Model; 2003
- Richardson, W.J.; Bird Migration and Wind Turbines: Migration Timing, Flight Behaviour, and Collision Risk.; 2000
- Robert G.Osborn; Charles D.Dieter; Kenneth F.Higgins
American Midland Naturalist 139: 29--38.; Bird flight Characteristics near wind turbines in Minnessota; 1997
- Sunyer C; El impacto ambiental de la energia éolica en espana Quercus; 1994
- Technische universitat Berlin; Windenergie und vogel : Ausmass und bewaltigung eines konfliktes; 2001
- Tucker, V.A.; A Mathematical Model of Bird Collisions With Wind Turbine Rotors.; 1996
- van der Winden, J., Spaans, A.L. & Dirksen, S.; Nocturnal collision risks of local wintering birds with wind turbines in wetlands.; 1999
- Verhoef, JP; Westra, CA; Korterink, H; Curvers, A; A novel bird impact detection system; 2002
- Wallace P. Erickson ;Gregory D. Johnson; M. Dale Strickland; David P. Young, Jr.; Karyn J. Sernka; Rhett E. Good; Avian Collisions with Wind Turbines: A Summary of Existing Studies and Comparisons to Other Sources of Avian Collision Mortality in the United States; 2001
- Wally Erickson; Nine Canyon Wind Power Project Avian and Bat Monitoring Report September 2002 – August 2003; 2003
- Wally Erickson; Greg Johnson ; David Young ;Dale Strickland; Rhett Good; Michelle Bourassa; Kim Bay; Synthesis and Comparison of Baseline Avian and Bat Use, Raptor Nesting and Mortality Information from Proposed and Existing Wind Developments; 2002
- Wally Erickson; Greg Johnson; David Young; Dale Strickland; Rhett Good; Michelle Bourassa; Kim Bay; Karyn Sernka; Synthesis and Comparison of Baseline Avian and Bat Use, Raptor Nesting and Mortality Information from Proposed and Existing Wind Developments; 2002
- William R. Evans; Applications of Acoustic Bird Monitoring for the Wind Power Industry;
- Winkelman; Impact of medium-sized wind turbines on birds: a survey on flight behaviour, victims, and disturbance; 1985
- Winkelman JE; and Dirken S; Van Der Winden J and Spaans A; The impact of the sep wind park near Oosterbierum in Nocturnal collision risks of birds with wind turbines in tidal and semi offshore areas 1992 a,b,c,d; 1992 / 1998